

ON-VEHICLE DISTANCE MEASURING DEVICE USING LASER BEAM

Patent Number: JP7134178
Publication date: 1995-05-23
Inventor(s): YOSHIDA MASATO
Applicant(s):: OMRON CORP
Requested Patent: ☐ JP7134178
Application Number: JP19930282937 19931112
Priority Number(s):
IPC Classification: G01S17/93
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To perform a proper measurement and avoid a bad effect on human body by reducing, on the basis of the distance with a target to be measured and a self-car traveling speed, the energy density of laser beam according to respective reductions.

CONSTITUTION:The laser beam of a laser diode 10 is transmitted by a diffusion lens 20 and emitted to a target to be measured. A light receipt signal receiving 12 the reflected light is read by a control part 2, which measures the distance to the target on the basis of the delay time from light emission to light receipt. On the basis of the traveling speed inputted from a traveling speed detecting part 23 and the measured distance, the emitting power and receiving sensitivity of the laser beam are regulated. Namely, the laser emission is OFF regardless of distance at a speed lower than 20 Km/h, and when the speed is increased, and the emission is ON, the emission power is set to 1 W (16 W) according to the speed, and the light receiving sensitivity is controlled high (low). When the distance with the target to be measured is short, or the traveling speed is slow, the emitting power of the laser beam is lowered from the viewpoint of a bad effect on human body such as eyes, and the energy density of the laser beam is reduced.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-134178

(43) 公開日 平成7年(1995)5月23日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 S 17/93		4240-5 J	G 0 1 S 17/ 88	A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平5-282937

(22) 出願日 平成5年(1993)11月12日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 吉田 真人

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 古谷, 榮男 (外2名)

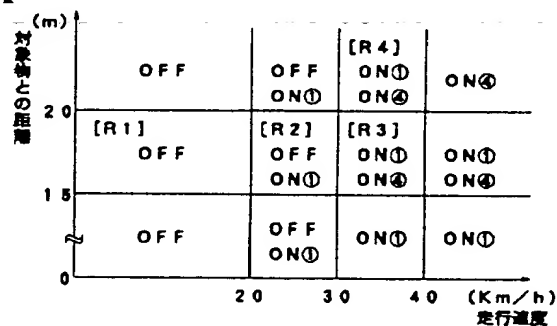
(54) 【発明の名称】 レーザ光を用いた車載用距離測定装置

(57) 【要約】

【目的】 状況に応じてレーザ光の発光パワーを制御ことによって適切な測定を行ない、かつ人体への悪影響を回避することができ、しかも発光部の劣化を抑えることができるレーザ光を用いた車載用距離測定装置の提供を目的とする。

【構成】 近年、レーザ光を発し、測定対象からの反射光を受光するまでの遅延時間に基づいて、測定対象までの距離を測定する車載用距離測定装置が提案されている。このレーザ光の発光に関し、図1Aに示すように、測定対象との距離や自車の走行速度等に基づいて、発光パワーを制御する(図2B)。これによって、レーザ光の人体に対する悪影響等を回避することができる。また、レーザ光の照射範囲を拡大し、レーザ光のエネルギー密度を低減させることもできる。さらに、レーザ光の照射範囲に可視光を照射したり、照射範囲を選択的に限定して目などへの悪影響を回避することもできる。

A



B

ON①: 発光パワー 1W, 受光感度 高
 ON②: 発光パワー 2W, 受光感度 普通
 ON③: 発光パワー 4W, 受光感度 普通
 ON④: 発光パワー 16W, 受光感度 低

【特許請求の範囲】

【請求項1】測定対象に向けてレーザ光を発する発光部、
測定対象からのレーザ光の反射光を受光し、受光信号を出力する受光部、
受光部からの受光信号に基づいて測定対象との間の距離を測定し出力する距離測定部、
を備えたレーザ光を用いた車載用距離測定装置において、
自車の走行速度を検出し出力する自車走行速度検出部、
または自車と測定対象との相対速度を検出し出力する相対速度検出部、
前記距離測定部が出力する距離と前記自車走行速度検出部が出力する自車の走行速度、または前記距離測定部が出力する距離と前記相対速度検出部が出力する相対速度とに基づき、前記距離または検出した前記速度の減少に応じて、発光部からのレーザ光のエネルギー密度を低減させる制御部、
を備えたことを特徴とするレーザ光を用いた車載用距離測定装置。

【請求項2】請求項1のレーザ光を用いた車載用距離測定装置において、
制御部は、レーザ光の発光パワーを抑制することによって、エネルギー密度を低減させる、
ことを特徴とするレーザ光を用いた車載用距離測定装置。

【請求項3】請求項1のレーザ光を用いた車載用距離測定装置において、
制御部は、レーザ光の発光を時間的に制御することによって、エネルギー密度を低減させる、
ことを特徴とするレーザ光を用いた車載用距離測定装置。

【請求項4】請求項1のレーザ光を用いた車載用距離測定装置において、
制御部は、レーザ光の照射範囲を空間的に拡大することによって、エネルギー密度を低減させる、
ことを特徴とするレーザ光を用いた車載用距離測定装置。

【請求項5】測定対象に向けてレーザ光を発する発光部、を備えたレーザ光を用いた車載用距離測定装置において、
レーザ光の照射範囲に対し、同時に可視光を照射する、
ことを特徴とするレーザ光を用いた車載用距離測定装置。

【請求項6】測定対象に向けてレーザ光を発する発光部、を備えたレーザ光を用いた車載用距離測定装置において、
レーザ光を部分的に遮断することによって照射範囲を限定する遮光部を備えており、
遮光部は、レーザ光に対して自在に遮断、開放すること

ができる、
ことを特徴とするレーザ光を用いた車載用距離測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザ光を用いた車載用距離測定装置に関し、特にレーザ光が人体に与える悪影響を防止する構造に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車の前方を走行する他車や、障害物を検出する車載用距離測定装置が提案されている。この距離測定装置は、前方に位置する他車や障害物との距離を測定し、例えばこの測定距離が短くなった場合、追突の危険があるとして警報音等を発する。

【0003】図10に示す自動車100には距離測定装置が搭載されており、この距離測定装置の発光部H1からレーザ光L1が発光される。このレーザ光L1は矢印90方向に走査され、前方を走行する測定対象車101に照射される。レーザ光L1は測定対象車101の後部に設けられたリフレクタで反射し、この反射光が自動車100に搭載してある距離測定装置の受光部（図示せず）で受光される。距離測定装置は、レーザ光L1の発光から受光までの遅延時間に基づいて測定対象車101との距離を算出する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の車載用距離測定装置には、次のような問題があった。自動車100からのレーザ光L1は、常時、一定のエネルギー密度で発光されている。ここで、エネルギー密度とは、単位時間あたり、単位面積に供給されるエネルギー量をいう。このエネルギー密度は、十分な測定距離を確保するため、ある程度高く設定する必要がある。

【0005】ところが、エネルギー密度が高すぎると、例えば発光部H1の保護ガラスに付着した水滴や汚れ、雨滴などを検出してしまうことがある。逆に、エネルギー密度を低く設定すると十分な測定距離を確保することができない。このように、従来の車載用距離測定装置では、レーザ光が常時、一定のエネルギー密度で発光されているため、適切な測定ができないという問題があった。

【0006】またレーザ光は、光量や照射時間によって、目や皮膚など人体に対し悪影響を及ぼすことがある。自動車100からのレーザ光L1が、測定対象車101のバックミラーで反射し、測定対象車101の乗員や歩行者の目など、人体に害を与えるという問題もある。特に、自動車100と測定対象との距離が短い場合や、測定対象へのレーザ光L1の照射時間が長い場合は、その危険性が高い。さらに、レーザ光L1のエネルギー密度が一定のレベルであるので、レーザダイオードの劣化が激しく、製品寿命が短くなる。

【0007】なお、自動車の走行速度が一定の基準、例えば時速30kmを下回った場合、レーザ光L1の発光を停止するものがある。これは車間距離に基づいて発せられる警報音の頻度が増し、慣れによって警報音に対する注意力が低下するのを防止することを目的としている。このような装置では、走行速度が基準速度を下回ったときレーザ光が停止されるため、常時、発光することによって生じる上記各問題点は軽減される。

【0008】しかし、走行速度が基準速度を越えた場合は、やはり一定のエネルギー密度のレーザ光が発光されることになり、上記問題点が十分に解決されたとはいえない。また、この装置では、レーザ光の停止にともなって、同時に警報音の発生も停止することになり、この点、不都合が生じる。

【0009】そこで本発明は、状況に応じてレーザ光のエネルギー密度を制御ことによって適切な測定を行ない、かつ人体への悪影響を回避することができ、しかも発光部の劣化を抑えることができるレーザ光を用いた車載用距離測定装置の提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1のレーザ光を用いた車載用距離測定装置は、測定対象に向けてレーザ光を発する発光部、測定対象からのレーザ光の反射光を受光し、受光信号を出力する受光部、受光部からの受光信号に基づいて測定対象との間の距離を測定し出力する距離測定部、を備えたレーザ光を用いた車載用距離測定装置において、自車の走行速度を検出し出力する自車走行速度検出部、または自車と測定対象との相対速度を検出し出力する相対速度検出部、前記距離測定部が出力する距離と前記自車走行速度検出部が出力する自車の走行速度、または前記距離測定部が出力する距離と前記相対速度検出部が出力する相対速度とに基づき、前記距離または検出した前記速度の減少に応じて、発光部からのレーザ光のエネルギー密度を低減させる制御部、を備えたことを特徴としている。

【0011】請求項2のレーザ光を用いた車載用距離測定装置は、請求項1のレーザ光を用いた車載用距離測定装置において、制御部は、レーザ光の発光パワーを抑制することによって、エネルギー密度を低減させる、ことを特徴としている。

【0012】請求項3のレーザ光を用いた車載用距離測定装置は、請求項1のレーザ光を用いた車載用距離測定装置において、制御部は、レーザ光の発光を時間的に制御することによって、エネルギー密度を低減させる、ことを特徴としている。

【0013】請求項4のレーザ光を用いた車載用距離測定装置は、請求項1のレーザ光を用いた車載用距離測定装置において、制御部は、レーザ光の照射範囲を空間的に拡大することによって、エネルギー密度を低減させる、ことを特徴としている。

【0014】請求項5のレーザ光を用いた車載用距離測定装置は、測定対象に向けてレーザ光を発する発光部、を備えたレーザ光を用いた車載用距離測定装置において、レーザ光の照射範囲に対し、同時に可視光を照射する、ことを特徴としている。

【0015】請求項6のレーザ光を用いた車載用距離測定装置は、測定対象に向けてレーザ光を発する発光部、を備えたレーザ光を用いた車載用距離測定装置において、レーザ光を部分的に遮断することによって照射範囲を限定する遮光部を備えており、遮光部は、レーザ光に対して自在に遮断、開放することができる、ことを特徴としている。

【0016】

【作用】請求項1のレーザ光を用いた車載用距離測定装置においては、自車の走行速度を検出し出力する自車走行速度検出部、または自車と測定対象との相対速度を検出し出力する相対速度検出部が設けられている。そして、制御部は、距離測定部が出力する距離と、自車走行速度検出部が出力する自車の走行速度、または距離測定部が出力する距離と、相対速度検出部が出力する相対速度とに基づき、距離または検出した速度の減少に応じて、発光部からのレーザ光のエネルギー密度を低減させる。

【0017】したがって、測定対象との間の距離と自車の走行速度、または測定対象との間の距離と自車と測定対象との相対速度を把握し、測定対象に対してレーザ光による悪影響が生じるおそれがある場合、レーザ光のエネルギー密度を低減させ、レーザ光による悪影響状態を回避することができる。

【0018】請求項2のレーザ光を用いた車載用距離測定装置においては、制御部は、レーザ光の発光パワーを抑制することによって、エネルギー密度を低減させる。したがって、発光部の劣化をより確実に抑えることができる。

【0019】請求項3のレーザ光を用いた車載用距離測定装置においては、制御部は、レーザ光の発光を時間的に制御することによって、エネルギー密度を低減させる。したがって、発光部の劣化をより確実に抑えることができる。

【0020】請求項4のレーザ光を用いた車載用距離測定装置においては、制御部は、レーザ光の照射範囲を空間的に拡大することによって、エネルギー密度を低減させる。したがって、例えば発光部における光学系を制御することによって、レーザ光のエネルギー密度を容易に低減させることができる。

【0021】請求項5のレーザ光を用いた車載用距離測定装置においては、レーザ光の照射範囲に対し、同時に可視光を照射する。したがって、レーザ光の照射を受けた場合、可視光によって光を視覚的に認識することができる。

【0022】請求項6のレーザ光を用いた車載用距離測定装置においては、レーザ光を部分的に遮断することによって照射範囲を限定する遮光部を備えており、この遮光部は、レーザ光に対して自在に遮断、開放することができる。したがって、レーザ光の照射範囲を任意に限定することが可能になる。

【0023】

【実施例】レーザ光を用いた車載用距離測定装置は、前方の他車や歩行者、障害物などの測定対象に向けてレーザ光を照射し、その反射光を受光して測定対象との距離を測定する。そして、この測定対象との距離に基づき、例えば前方他車に対して一定車間距離を維持する追従自動運転や、測定対象との追突の危険を報知する警報発生などを行なう。本発明に係るレーザ光を用いた車載用距離測定装置の各実施例を図面に基いて以下に説明する。なお以下の実施例では、測定対象との距離に基づいて警報を発生する装置を例に掲げている。

【0024】[第1の実施例] まず、図1に第1の実施例における距離測定装置のブロック図を示す。この実施例では、測定対象までの距離と、自車の走行速度などに基づいてレーザ光の発光パワーを切り替えるようになっている。図1に示すように、制御部2は発光制御装置4を通じてレーザダイオード10の発光を制御する。発光制御装置4、レーザダイオード10が本発明における発光部である。

【0025】発光制御装置4内には、LD駆動部42、発光パワー切り替え制御部8、発光オン/オフ制御部6が設けられている。LD駆動部42には、発光パワー切り替え制御部8、発光オン/オフ制御部6から信号が与えられており、この信号にしたがってLD駆動部42はレーザダイオード10に発光信号を出力する。そして、レーザダイオード10はこの発光信号に基づいてレーザ光を発している。

【0026】発光パワー切り替え制御部8には、制御部2から発光パワー切り替え信号が与えられている。発光パワー切り替え制御部8はこの信号にしたがって発光信号を出力し、レーザダイオード10からのレーザ光の発光パワーが切り替えられる。また、発光制御装置4内の発光オン/オフ制御部6には、制御部2からオン/オフ信号が与えられ、発光オン/オフ制御部6はオフの指令を受けた場合、LD駆動部42を制御してレーザ光の発光を停止させる。

【0027】レーザダイオード10からのレーザ光は、拡散レンズ20を透過して測定対象に照射される。そして、レーザ光は測定対象に反射し、この反射光が集光レンズ62で集光されてフォトダイオード12に受光され、受光信号が出力される。フォトダイオード12が出力した受光信号は、増幅器40で増幅され、制御部2に取り込まれる。受光装置12内には受光感度切り替え制御部16も設けられている。受光感度切り替え制御部1

6は、制御部2からの受光感度切り替え信号を受けて増幅器40の増幅率を変化させ、レーザ光の受光感度を切り替える。

【0028】制御部2は、レーザ光の発光から反射光の受光までの遅延時間に基づいて測定対象までの距離を測定する。そして、測定対象までの距離が所定の距離よりも短くなった場合、追突の危険があると判断し、警報信号を出力して警報器30から警報音を発生させ、運転者の注意を喚起する。

【0029】また、制御部2には自車走行速度検出部である走行速度検出部32から走行速度信号が与えられている。制御部2はこの走行速度と、測定対象との距離に基づいてレーザ光の発光パワーや受光装置14における受光感度を調整する。この調整の具体的な内容を図2に示す。図2Aは、測定対象との距離と走行速度とに応じた、レーザ光の制御の内容である。この図2Aに示すように、走行速度が20km/h以下であれば、測定対象との距離にかかわらず、制御部2はオン/オフ信号によって発光オン/オフ制御部6に指令を与え(図1参照)、レーザ光の発光をOFFにする。

【0030】走行速度が上がり、レーザ光がONになった場合、図2Aに示す例では、ONとONの2種類の切り替え制御が行なわれるようになっている。ONは図2Bに示すように、発光パワーを1Wとし、受光感度を高くする制御であり、また、ONは、発光パワーを16Wとして、受光感度を低くする制御である。図3はレーザ光の発光パワーを示す図であり、横軸は時間軸である。図3AはONの発光パワー16W、図3BはONの発光パワー1Wである。

【0031】また、この測定装置の受光感度は、図4の受光感度カーブM1に示すように、レーザ光の発光から受光までの時間、すなわち測定対象との距離に応じて変化するようになっている。そして、ONで受光感度を高くする場合は、この受光感度カーブをM2に設定し、ONで受光感度を低くする場合は受光感度カーブをM3に設定する。

【0032】図2Aに示すように、本実施例においては、走行速度20km/h、30km/h、40km/h、また測定対象との距離15m、20mで発光パワー制御のための境界が設定されている。そして本実施例では、境界付近で生じるチャタリングを防止するため、ヒステリシス特性を持たせている。

【0033】すなわち、図2Aにおいて例えば測定ポイントが範囲R1に属する場合、レーザ光はOFF状態であり、この状態から走行速度が上がって、測定ポイントが範囲R2に移行したとしても、ヒステリシス特性にしたがってレーザ光はOFFのままである。そして、走行速度が30km/hを越え、測定ポイントが範囲R3に移行した時点でONでレーザ光が発光し、受光感度が制御される。

【0034】ここで、走行速度30km/hの境界付近で速度が変化を繰り返しても、ヒステリシス特性を有しているため、ONの状態が維持され、チャタリングが生じることはない。

【0035】また、測定対象との距離の境界についても、チャタリングが生じないようにヒステリシス特性を持たせている。このため、例えば範囲R3とR4との境界付近で距離が変化を繰り返しても、発光パワー、受光感度の安定が維持されるようになっている。同様に、範囲R2とR4との境界についてもチャタリングが生じることはない。

【0036】以上のように、ONからONへの切り替えは、「20m以内に測定対象がなく」かつ「走行速度40km/h以上である」という2つの条件が同時に成立した場合に行なわれる。また、逆にONからONへの切り替えは、「15m以内に測定対象がある」または「走行速度30km/h以下である」という条件のいずれか一方が成立した場合に行なわれる。なおこれらの条件は、一定の時間、例えば1秒間継続した場合にのみ成立したものとしてもよい。

【0037】測定対象との距離が短い場合、照射しているレーザ光が目などの人体に与える悪影響が大きいため、レーザ光の発光パワーを低くし、レーザ光のエネルギー密度を低減させている。また、走行速度が速い場合は、例えばレーザ光の照射を受けている歩行者や、前方を走行する他車を短時間で通過することができ、人体への照射時間も短くなる。このため、レーザ光の発光パワーを高くすることができる。これに対して、走行速度が遅い場合は、逆に人体への照射時間が長くなり、悪影響が及ぶと考えられるので、同様にレーザ光の発光パワーを低くし、レーザ光のエネルギー密度を低減させている。

【0038】このように測定対象との距離、走行速度の減少に応じて発光パワーを低くしている。また、測定対象との距離や走行速度等の状況に応じてレーザ光の発光パワーを低減させるため、適切な測定が可能になり、しかも発光部の劣化を抑えることができる。

【0039】なお、発光パワーが高いときに受光感度も高いままであると、例えば雨滴からの反射光なども受光してしまい、誤検出のおそれがある。このため、ONで発光パワーを高くするときは、上述のように受光感度を低く設定する。逆にONで発光パターンを低くするときは、誤検出等の不都合が生じないため、受光感度を高くすることができる。

【0040】図2Aの例では、レーザ光をONにした場合、ONとONの2種類に切り替えて制御しているが、この切り替え時に、ON、ON(図2B)の制御を加味し、段階的に切り替えるようにしてもよい。すなわち、ONからONに切り替える際、ON、ON、ON、ONの順に切り替え、逆にONから

ONに切り替える際、ON、ON、ON、ONの順に切り替えることもできる。このように発光パワー、受光感度を段階的に切り替えることによって、検出データの急激な変化を回避することができる。

【0041】また、図2Aに示す切り替え制御のための境界値を細分し、それぞれにOFF、ON、ON、ON、ONを付与して、さらに多段階の切り替え制御を行なってもよい。なお上記実施例では、制御部2は走行速度検出部32から走行速度信号を取り込んで制御している(図1参照)。しかし、走行速度の代りに、測定対象との相対速度を用いて制御を行なうこともできる。測定対象との相対速度は、測定対象との距離を2回以上計測すれば求めることができる。走行速度の代りに測定対象との相対速度を用いた場合、制御部2は走行速度検出部32から走行速度信号を取り込む必要がなくなる。

【0042】[第2の実施例]次に第2の実施例を説明する。上記第1の実施例では、発光パワーを切り替えることによってレーザ光のエネルギー密度を低減させたが、本実施例においては、レーザ光の発光を時間的に制御することによってエネルギー密度を低減させる。例えば、図3Aのレーザ光を基準とした場合、これに対して図3Cに示すように発光パルスの発光周期を広げ、全体としてレーザ光のエネルギー密度を低減させる。また、図3Dに示すように発光パルス自体のON時間を短くしてレーザ光のエネルギー密度を低減させてもよい。なお、レーザ光の発光を時間的に制御することができるものであれば、他の方法を採用してもよい。

【0043】[第3の実施例]続いて、本発明に係るレーザ光を用いた車載用距離測定装置の第3の実施例を図5、図6に基づいて説明する。この実施例においては、レーザ光の照射範囲を空間的に拡大することによって、エネルギー密度を低減させる。レーザ光の照射範囲が拡大されれば、特定範囲におけるエネルギー密度は低減することになり、この特定範囲内での人体への悪影響を回避することができる。

【0044】図5は本実施例における距離測定装置のブロック図である。制御部2は、第1の実施例と同様に、発光制御装置4内の発光オン/オフ制御部6に対し、オン/オフ信号を与え、発光オン/オフ制御部6はこの信号にしたがってLD駆動部42を制御する。そして、LD駆動部42は、発光オン/オフ制御部6からの指令にしたがってレーザダイオード10に発光信号を出力し、レーザ光の発光または停止を制御する。

【0045】本実施例においては、制御部2はレンズ移動信号を出力しており、拡散レンズ20を移動させる。この実施例においては、拡散レンズ20としてコリメートレンズを用いている。図6Aに示すように、拡散レンズ20は保持バー21に保持されており、レンズ移動信号に応じて矢印91、92方向に、レーザ光の光路L2

上を移動するようになっている。この拡散レンズ20の移動にしたがってレーザ光の照射範囲が拡大する。例えば、図6Bに示すように拡散レンズ20を矢印92方向に移動させた場合、レーザ光の照射範囲はL3からL4に拡大され、特定範囲におけるエネルギー密度は低減する。

【0046】また、レーザ光の照射範囲を空間的に拡大する他の実施例として、フレネルレンズを用いてもよい。このフレネルレンズは温度によって膨張又は収縮するため、レンズに与える温度を制御することによって、レンズの焦点位置を変化させ、レーザ光の照射範囲の空間的な拡大を自在に調整することができる。なお、レーザ光の照射範囲を拡大することができるものであれば、他の機構を用いてもよい。

【0047】〔第4の実施例〕次に、本発明に係るレーザ光を用いた車載用距離測定装置の第4の実施例を図7に基づいて説明する。レーザ光が人体に対して照射された場合、特に目に対して悪影響がおよぼおそれが高い。例えば、前方を走行する他車に対してレーザ光を照射した場合、レーザ光がバックミラーに反射して乗員の目に悪影響が及ぶ。このため、本実施例ではレーザ光の照射範囲に、同時にLEDの照射光を照射する。このように可視光を同時に照射することによって、レーザ光の照射を受けた場合、この照射を視覚的に認識することができ、レーザ光から目をそらすようになる。したがって、長時間、レーザ光を目視することはなく、人体、特に目に対する悪影響を回避することができる。

【0048】図7は本実施例における測定装置のブロック図である。発光制御装置4は、LED駆動部42、発光オン／オフ制御部6の他に、LED駆動部43、LED制御部25を備えている。LED制御部25には、制御部2からLED制御信号が与えられており、LED制御部25はこの信号に基づいてLED駆動部43に指令を与える。そして、LED駆動部43は、LED制御部25からの指令にしたがってLED26を発光させ、このLED照射光はレンズ66を透過して照射される。

【0049】制御部2は、少なくともレーザダイオード10からレーザ光が照射されている間、レーザ光の照射範囲にLED26も同時に照射させる。こうして、人体に対する悪影響を回避する。なお、可視光を発するものであれば、LED以外のものを用いてもよい。

【0050】〔第5の実施例〕図8、図9に第5の実施例を掲げる。図8Aは、レーザダイオード10から照射されるレーザ光の照射範囲L2の正面図である。レーザ光は図に示すように縦長形状に照射され、矢印90方向に走査されている（図10参照）。レーザ光の反射光は、例えば図に示す測定対象車のリフレクタ50で反射して生じるものであるため、人体に悪影響を及ぼすおそれのあるバックミラー51等には照射しないほうが望ましい。

【0051】このため本実施例では、レーザ光の照射範囲L2を遮光部としての遮光板F1、F2、F3で部分的に遮断し、照射範囲L2を限定する。図8Bに示すように遮光板F1、F2、F3は、それぞれソレノイドN1、N2、N3に接続されており、自在に矢印95、96方向に移動し、レーザ光の照射を遮断、開放することができるようになっている。各ソレノイドは制御部2（図1、図5、図7参照）からの信号に応じて駆動する。なお、これらの遮光板はレーザダイオード10近傍に設けられている。

【0052】照射範囲L2中のどの位置にリフレクタがあるかを認識するため、本実施例では、各遮光板F1、F2、F3を順次、開放し、反射光の有無を判別している。この処理のフローチャートを図9に示す。まず、遮光板F1、F2、F3を全て開放した状態でレーザ光を1走査し、反射光の有無を判別する（ステップS2、S4）。そして、反射光を受光した場合は、リフレクタの位置を認識するために、各遮光板F1、F2、F3を順次、選択的に開放し測定動作を実行しながら、反射光の有無を判別する（ステップS6、S8、S10、S12、S14）。

【0053】こうしてレーザ光の照射範囲L2を、反射光を取り込むために必要な範囲に限定し、人体に対する悪影響を回避する。なお、遮光板を2つ、または4つ以上設けて照射範囲を限定してもよい。さらに、遮光部として本実施例で示した遮光板以外を用いることもできる。

【0054】〔その他の実施例〕なお、上記各実施例を任意に組み合わせることでもできる。例えば、第1の実施例、第2の実施例、第3の実施例を組み合わせることもできる。また、これらの実施例に対し、レーザ光の照射範囲に同時に可視光を照射する第4の実施例を適用することもでき、レーザ光の照射範囲を遮断して限定する第5の実施例を適用することもできる。

【0055】

【発明の効果】請求項1のレーザ光を用いた車載用距離測定装置においては、自車の走行速度を検出し出力する自車走行速度検出部、または自車と測定対象との相対速度を検出し出力する相対速度検出部が設けられている。そして、制御部は、距離測定部が出力する距離と、自車走行速度検出部が出力する自車の走行速度、または距離測定部が出力する距離と、相対速度検出部が出力する相対速度とに基づき、距離または検出した速度の減少に応じて、発光部からのレーザ光のエネルギー密度を低減させる。

【0056】すなわち、測定対象との間の距離と自車の走行速度、または測定対象との間の距離と自車と測定対象との相対速度を把握し、測定対象に対してレーザ光による悪影響が生じるおそれがある場合、レーザ光のエネルギー密度を低減させ、レーザ光による悪影響状態を回

避することができる。

【0057】したがって、距離や走行速度等の状況に応じてレーザ光のエネルギー密度を制御することができる。例えば測定対象との距離が長い場合や、走行速度が速い場合は、レーザ光のエネルギー密度を高める等の制御を行ない、適切な測定を行なうことが可能になる。また、測定対象に対してレーザ光による悪影響が生じるおそれがある場合、レーザ光のエネルギー密度を低減させるため、人体への悪影響を回避することができる。さらに、常時、高いエネルギー密度でレーザ光を発光するのではないため、発光部の劣化を抑えることができる。

【0058】請求項2のレーザ光を用いた車載用距離測定装置においては、制御部は、レーザ光の発光パワーを抑制することによって、エネルギー密度を低減させる。したがって、発光部の劣化をより確実に抑えることができる。

【0059】請求項3のレーザ光を用いた車載用距離測定装置は、制御部は、レーザ光のエネルギー密度を時間的に低減させる。したがって、発光部の劣化をより確実に抑えることができる。

【0060】請求項4のレーザ光を用いた車載用距離測定装置は、制御部は、レーザ光の照射範囲を空間的に拡大することによって、エネルギー密度を低減させる。したがって、例えば発光部における光学系を制御することによって、レーザ光のエネルギー密度を容易に低減させることができる。

【0061】請求項5のレーザ光を用いた車載用距離測定装置は、レーザ光の照射範囲に対し、同時に可視光を照射する。すなわち、レーザ光の照射を受けた場合、可視光によって光を視覚的に認識することができる。したがって、長時間、レーザ光を目視することはなく、人体、特に目に対する悪影響を回避することができる。

【0062】請求項6のレーザ光を用いた車載用距離測定装置は、レーザ光を部分的に遮断することによって照射範囲を限定する遮光部を備えており、この遮光部は、レーザ光に対して自在に遮断、開放することができる。すなわち、レーザ光の照射範囲を任意に限定することが可能になる。したがって、例えば人体に対するレーザ光

の照射部分を遮断し、人体への悪影響を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るレーザ光を用いた車載用距離測定装置の第1の実施例を示すブロック図である。

【図2】図2Aは測定対象との距離と走行速度とに応じた、レーザ光の制御の内容を示す図、図2Bは図2A中のON、ON、ON、ONの発光パワーと受光感度の内容を示す図である。

【図3】レーザ光の発光パワー、発光パルスを示す図である。

【図4】図1の車載用距離測定装置における受光感度の受光感度カーブを示す図である。

【図5】本発明に係るレーザ光を用いた車載用距離測定装置の第2の実施例を示すブロック図である。

【図6】図2で示すレンズの移動およびレーザ光の照射範囲の拡大を示す図である。

【図7】本発明に係るレーザ光を用いた車載用距離測定装置の第3の実施例を示すブロック図である。

【図8】レーザ光の照射範囲の限定を示す図である。

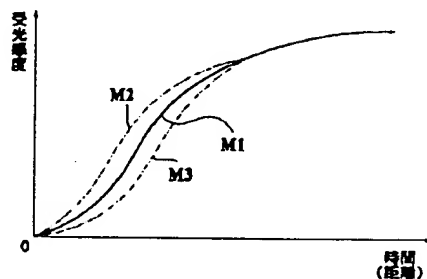
【図9】図8に示す遮光板を順次、開放するための処理のフローチャートである。

【図10】車載用距離測定装置のレーザ光の照射を示す図である。

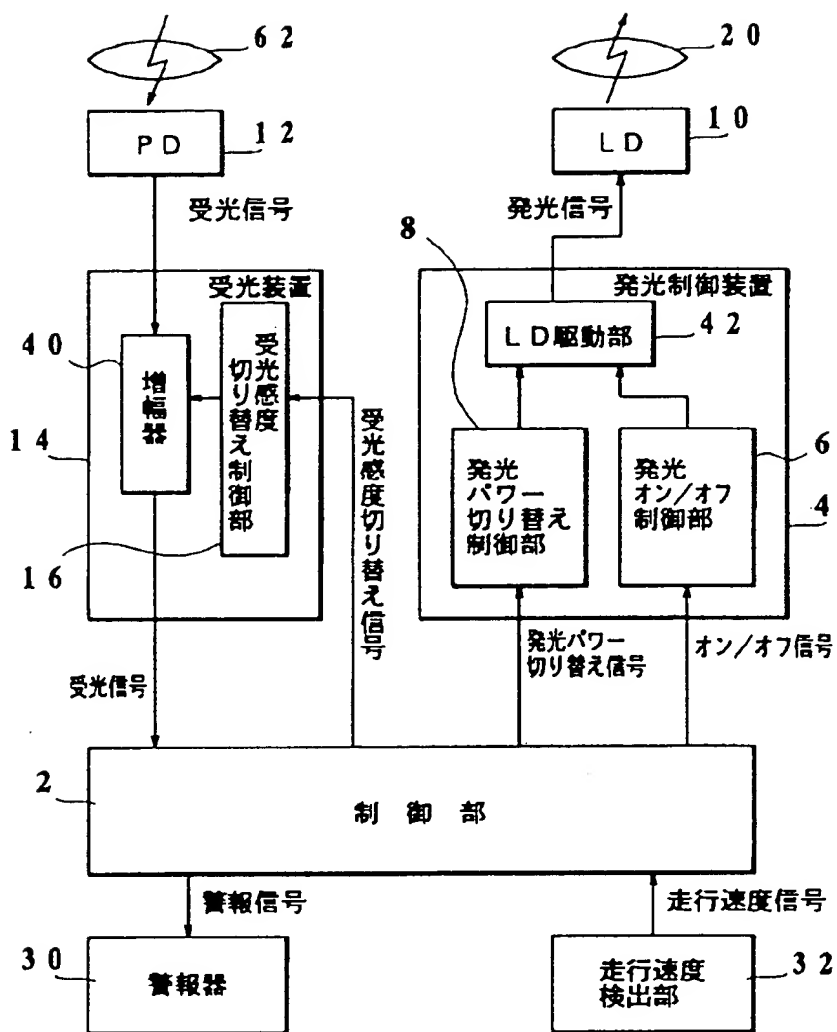
【符号の説明】

- 2 制御部
- 4 発光制御装置
- 6 発光オン／オフ制御部
- 8 発光パワー切り替え制御部
- 10 レーザダイオード
- 12 フォトダイオード
- 14 受光装置
- 16 受光感度切り替え制御部
- 20 拡散レンズ
- 25 LED制御部
- 26 LED
- 32 走行速度検出部
- F1、F2、F3 遮光板

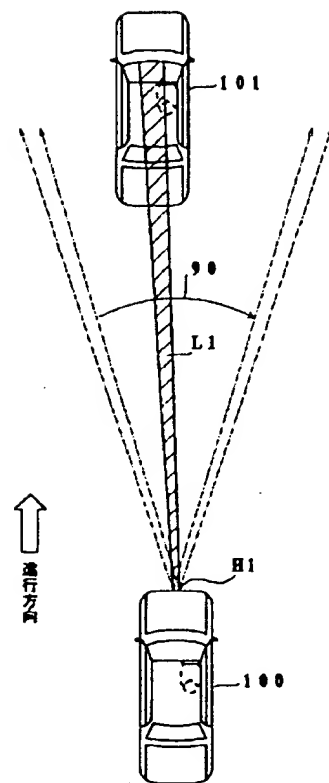
【図4】



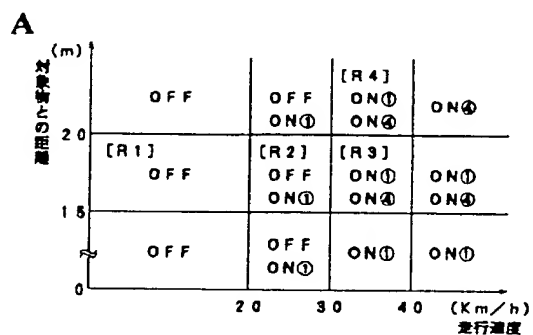
【図1】



【図10】



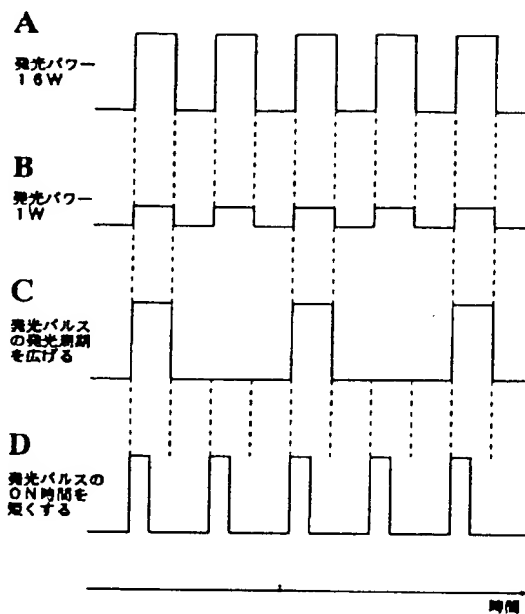
【図2】



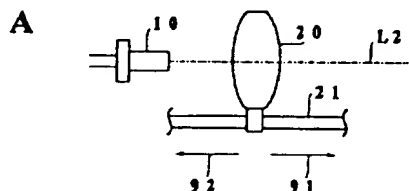
B

ON①: 発光パワー 1W, 受光感度 高
 ON②: 発光パワー 2W, 受光感度 普通
 ON③: 発光パワー 4W, 受光感度 普通
 ON④: 発光パワー 15W, 受光感度 低

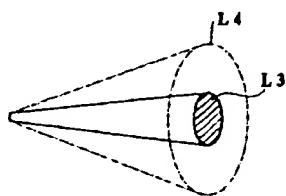
【図3】



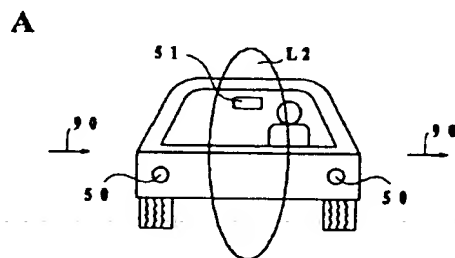
【図6】



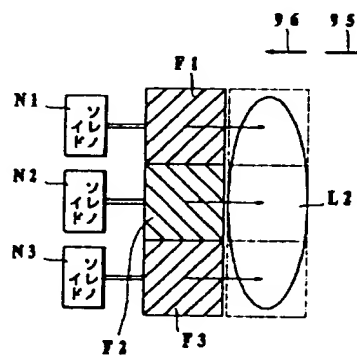
B



【図8】

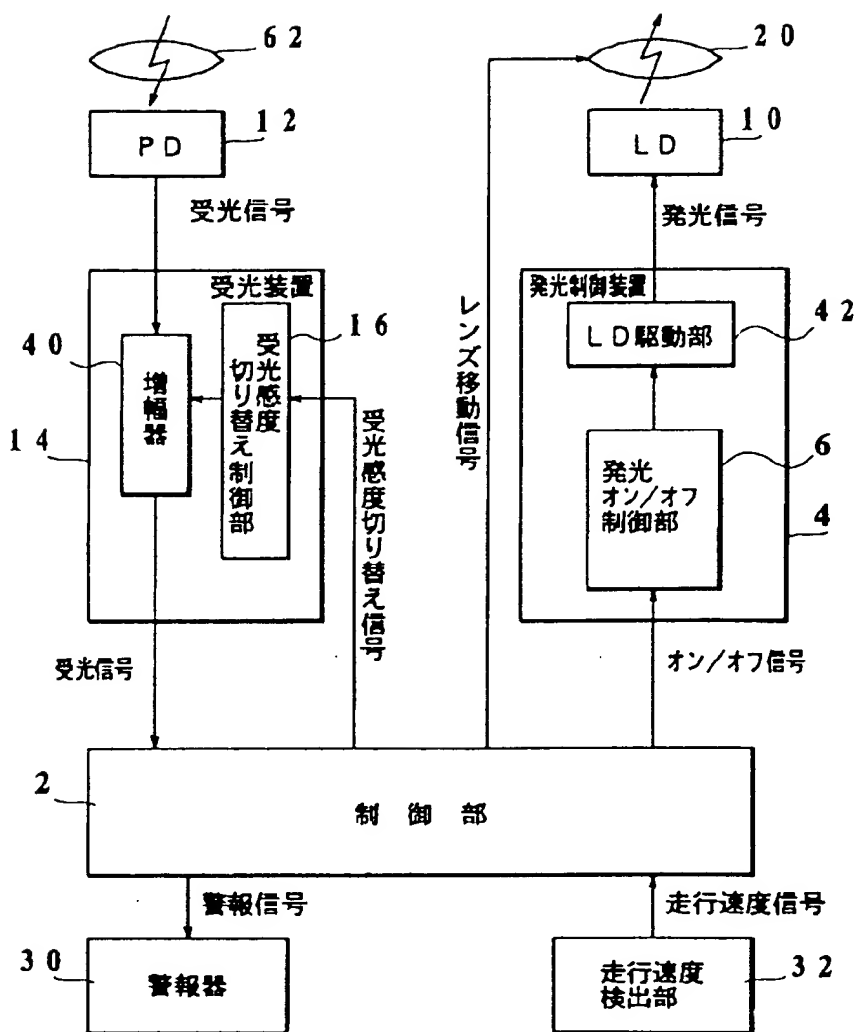


B



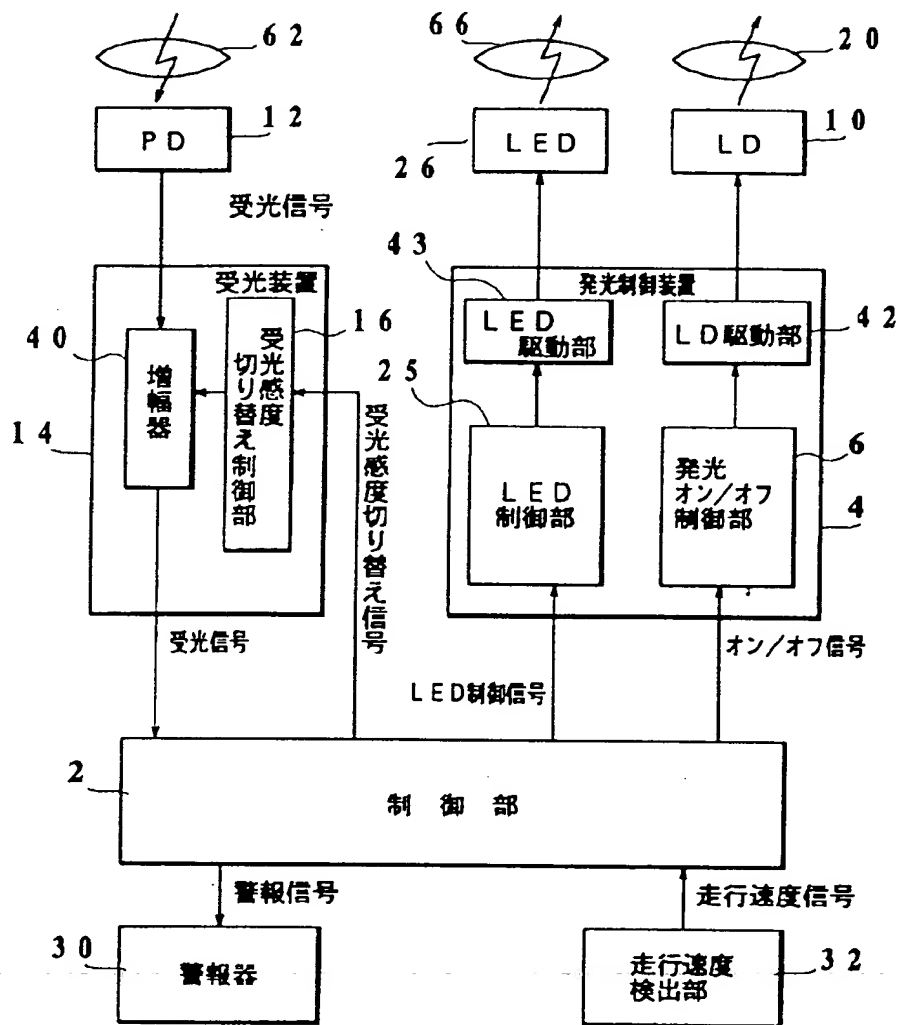
F1, F2, F3: 発光板

【図5】



20 : 拡散レンズ

【図7】



【図 9】

